

PANORAMAS SETORIAIS 2030

# LOGÍSTICA

Ana Carolina Velloso Assis  
Dalmo dos Santos Marchetti  
Edson José Dalto\*

\* Respectivamente, administradora e engenheiros do Departamento de Transportes e Logísticas (DELOG) da Área de Saneamento e Transporte (AST) do BNDES.

## 1. Introdução

A competitividade de diversos segmentos econômicos está vinculada à estruturação das cadeias de fornecimento de insumos e de distribuição de bens produzidos no país. Ela não se restringe ao processo produtivo, mas estende-se às cadeias de suprimento, de tal modo que é usual ouvir-se que as próprias cadeias estão em competição. Essa aptidão competitiva, por sua vez, está diretamente ligada à capacidade das empresas de reduzir custos logísticos, especialmente os custos de transporte e de estoques, sejam eles de produtos manufaturados, semimanufaturados ou básicos.

No caso brasileiro, os custos logísticos são majorados pelo uso preponderante do modal rodoviário no transporte de cargas em longas distâncias, pela falta de qualidade da infraestrutura (física e de gestão) e pelas dificuldades de integração racional do fluxo logístico, gerando estoques indesejáveis. O tratamento desse problema passa pela maior disponibilidade de infraestrutura competitiva (de transporte e de armazenagem) e, também, pela disponibilidade, no país, de uma operação logística produtiva, i.e., sequencial (integrada), com baixo nível de estoques e que se utilize, em geral, de um único responsável pelo gerenciamento de todo o fluxo da cadeia de suprimentos: o operador logístico (OL),<sup>1</sup> que, em nome da eficiência econômica, costuma ser terceirizado.

Este artigo está dividido em sete partes, incluindo esta introdução. Na segunda seção, “Fatores de competitividade da infraestrutura brasileira”, enfatiza-se a necessidade de expansão da base de ativos e de equilíbrio da matriz de transportes brasileira, bem como as principais variáveis que afetam o desempenho dos concessionários de serviços de transporte nas diferentes fases de seu ciclo de vida. Na terceira seção, analisam-se os investimentos necessários à readequação da infraestrutura de transporte, abordando as dimensões da expansão geográfica e do aumento da produtividade do sistema existente. Na quarta seção, “A estrutura de mercado”, trata-se da organização de cada setor da logística, níveis de concentração e eventuais barreiras de entrada existentes. Na quinta seção, apresentam-se as principais cadeias produtivas e tendências tecnológicas, revelando em que nível o país é autônomo ou dependente de tecnologias importadas. Em “Fatores emergentes”, são detalhados os elementos que se destacam com potenciais fatores de impacto no setor de transportes do país. Por fim, nas “Conclusões”, são resgatados os pontos críticos que afetam o desenvolvimento da

---

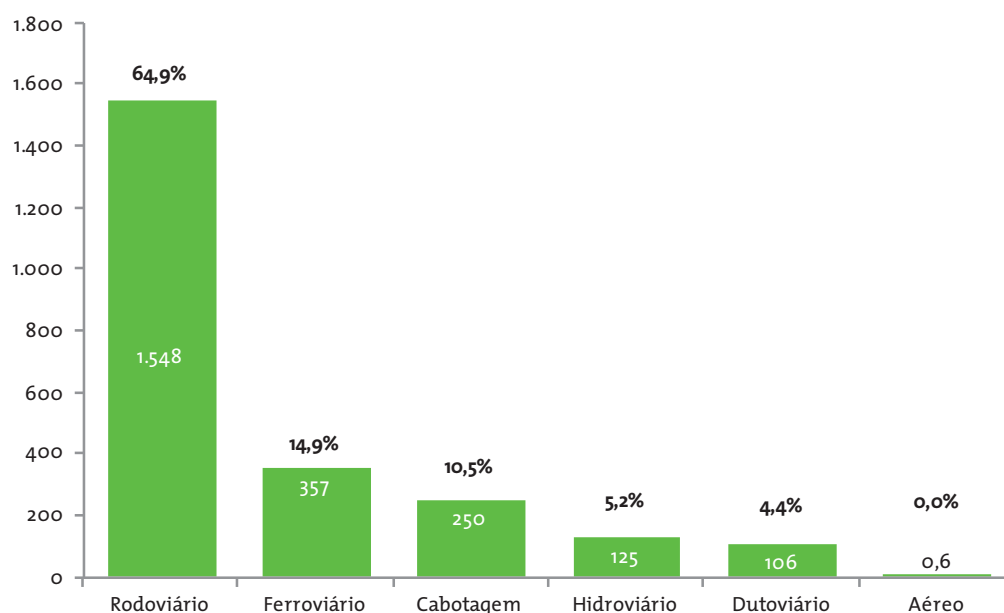
<sup>1</sup> A figura do OL tem diversas definições. Adotou-se aqui a que é defendida pela Associação Brasileira de Operadores Logísticos (Abol): o OL é aquele que pode exercer pelo menos três funções, entre elas, a de gestão de transportes (em qualquer de seus modais), a de armazenagem (de carga geral, alfundegada e/ou frigorificada) e a de controle de estoques (com utilização de tecnologia específica).

infraestrutura logística e ressalta-se o papel do BNDES como indutor do novo estágio que a logística brasileira pode alcançar.

## 2. Fatores de competitividade da logística brasileira

A logística de cargas perpassa praticamente todas as atividades econômicas, influenciando a competitividade das empresas e a qualidade de vida da população. Em termos comparativos, há indicadores que posicionam os custos logísticos brasileiros na 55ª posição entre 160 países (LPI, 2016),<sup>2</sup> bem abaixo de países desenvolvidos (por exemplo: Alemanha, 1º; Estados Unidos da América – EUA, 10º) ou mesmo de alguns dos integrantes dos Brics (China, 27º; Índia, 35º). O Gráfico 1 apresenta a matriz modal de transporte de cargas brasileira.

Gráfico 1: Matriz modal de transporte de cargas brasileira (bilhões de TKU\*)



Fonte: EPL (2015).

\* Tonelada quilômetro útil.

Equilibrar a matriz modal de transportes, no caso brasileiro, significa, entre outros: (i) aumentar a abrangência da rede atual (extensão, em km) e a capacidade de transporte (oferta) de serviços ferroviários e aquaviários mais econômicos (em R\$ TKU),

<sup>2</sup> Logistic Performance Index, do World Bank, cuja composição inclui qualidade da infraestrutura, questões de fronteira, dificuldades para o embarque internacional de cargas, qualidade e competência da logística e rastreabilidade e celeridade dos processos de movimentação de cargas.

mais sustentáveis e menos dependentes da variável preço do petróleo; e (ii) aumentar a produtividade dos ativos existentes.

Contudo, existem ainda diversos fatores a serem desenvolvidos, entre os quais, podem-se destacar:

- elevação do nível de investimento anual, como percentual do produto interno bruto (PIB), em relação ao histórico recente,<sup>3</sup> em função da forte demanda por capital (público e privado);<sup>4</sup>
- comprometimento (crescente) de recursos públicos, notadamente quanto à contrapartida e garantias ao investimento privado relativo a novos ativos (*greenfield*<sup>5</sup>) em parcerias público-privadas (PPP);
- gestão eficiente dos procedimentos preparatórios para licitações, na medida em que os ativos estão associados a serviços públicos concedidos;
- regulamentação setorial que gire e mantenha interesse e segurança econômica e jurídica a investidores, inclusive estrangeiros;<sup>6</sup>
- desenvolvimento de novas estruturas de *funding* oriundas do mercado de capitais e do mercado financeiro privado, em função da necessidade crescente de financiamento do investimento futuro;
- capacidade de atrair poupança externa por meio do uso de procedimentos licitatórios consensuais de mercado utilizados no mundo, eliminando eventuais vieses que dificultam a atratividade (ver nota 20); e
- capacidade de planejamento de longo prazo, apresentando as condições de contorno que dão sustentabilidade ao plano, sob o ponto de vista econômico, financeiro, das finanças públicas, ambiental e de gestão, num pacto estruturado das ações a empreender, viabilizando a origem contínua de projetos. A ausência de um plano estruturado de longo prazo reduz as chances brasileiras de captar um volume maior de investimento direto estrangeiro aplicado no setor de logística.

Do ponto de vista da competitividade das empresas, cabe analisar o instrumento da concessão de infraestrutura logística de acordo com cada etapa de seu ciclo de

---

<sup>3</sup> No período 2001-2010, 0,64% do PIB (INTER.B, 2014).

<sup>4</sup> A média ponderada do investimento em logística (rodovias, ferrovias, portos e aeroportos) do período 1992-2011 é a seguinte: na América Latina, 0,5% do PIB; na China, 4,4% do PIB; na Índia, 1,3% do PIB; no Japão, 2,8% do PIB; e na Comunidade Europeia (CE), 1,1% do PIB. No Brasil, esse percentual variou de 0,44% do PIB (em 2006) para 0,63% do PIB (em 2014) (PUGA; PEREIRA, 2016).

<sup>5</sup> A perspectiva da necessidade de novos ativos (*greenfield*) e as dificuldades na disponibilidade de recursos públicos para a ampliação da infraestrutura de transportes no longo prazo deverão, por diversos fatores, ser crescentes.

<sup>6</sup> Com a queda da capacidade de investimento dos principais agentes em infraestrutura de transportes de capital nacional (construtoras), tornou-se ainda mais importante a atração de capital externo.

vida: a fase do leilão, da execução de obras e da operação do ativo. Na fase do leilão, é muito importante deter competência na preparação de uma proposta sustentável no longo prazo, a partir de modelagem econômico-financeira previsível e estável, estabelecendo uma margem segura para a captação de recursos e participação do certame. Na fase de execução de obras, numa situação ideal, é muito importante que tanto prazo de implantação como Capex<sup>7</sup> sejam atingidos conforme desenhado, assegurando-se de que os riscos do projeto estejam mitigados ou protegidos. Na última etapa, da operação, é mister assegurar que o projeto seja um *cash cow*,<sup>8</sup> com um controle estrito de custos operacionais e da *performance*, respeitado o nível de serviço ao usuário, cujo impacto pode ser significativo no resultado financeiro da concessão.

Já para a administração pública, na fase do leilão é muito importante o estabelecimento de um ambiente jurídico e econômico estável, além da definição de uma estrutura competitiva, com a participação mais ampla possível de interessados competentes, eliminando potenciais fontes de ações oportunistas na modelagem e homologando *bids* condizentes com a remuneração esperada do negócio. Na fase de execução de obras é relevante que o projeto já tenha sido suficientemente detalhado na fase anterior, permitindo que os riscos de construção sejam mínimos e mensuráveis. Na última etapa, da operação, deve-se incentivar a busca de ganhos de produtividade adicionais do concessionário na gestão do projeto e o alcance da *performance* esperada na prestação do serviço.

Um ponto que merece comentário é o potencial conflito de interesse entre os *stakeholders* de construção e operação do ativo, quando pertencentes ao mesmo grupo econômico. O construtor, numa atitude oportunística, sob determinadas condições, tende a maximizar o retorno de sua atividade, que é exatamente a execução das obras. Para isso, pode encarecer o projeto, recuperando rapidamente o capital empregado, enquanto a dívida mais alta é paga pela concessionária na fase de amortização, ao longo do período de concessão, o que torna esta fase menos lucrativa e com potencial ônus para o usuário. Esse desequilíbrio, que varia conforme o poder de barganha do concessionário com diversos atores (poder concedente, órgão regulador e credores), pode vir sucedido de salvaguardas para reequilíbrio do contrato. Esse fenômeno é particularmente crítico em condições de elevadas taxas de juros, em que a rápida recuperação do capital é muito cobiçada.

Analisando-se as expectativas dos grupos controladores de ativos de infraestrutura, o domínio de diversas concessões pode trazer economias de escala e de escopo,

---

<sup>7</sup> *Capital expenditure*, isto é, investimento.

<sup>8</sup> *Cash cow*, em tradução livre, “vaca leiteira”, é um jargão de negócios para um empreendimento que gera um retorno constante de lucros, com pequena necessidade de recursos para mantê-lo.

conferindo-lhes melhores condições competitivas. Para isso, é importante que haja um *pipeline* contínuo de projetos oferecidos pelo poder concedente, acarretando uma diversificação de negócios em diferentes ativos de infraestrutura, especialmente os mais sinérgicos. Esse fenômeno foi observado no mercado brasileiro, conforme o programa de concessões foi amadurecendo.

Como tendências da evolução do setor de concessões de infraestrutura logística, os órgãos reguladores dos diversos subsetores deverão aprimorar o marco regulatório, favorecendo a maior abertura do mercado à competição internacional, como forma de proporcionar maior concorrência, atração de *equity* diversificado e novas tecnologias construtivas, além, naturalmente, de abrir espaço a agentes menos alavancados para o mercado nacional. O aprimoramento regulatório deve também proporcionar agilidade aos pleitos de reequilíbrio de contrato existentes e celeridade (tanto quanto tecnicamente possível) na concessão de licenciamento ambiental para as obras previstas. Nesse mesmo sentido, de aumento da competição, acredita-se que a formação de consórcio de empresas de médio porte possa trazer mais oportunidades competitivas para o setor.

Por parte do poder concedente, o aprimoramento da etapa de planejamento permitirá originar projetos de forma continuada, aumentando o apetite de potenciais candidatos para explorar nosso mercado. Em alguns casos, também o desmembramento de rodovias e ferrovias em trechos economicamente viáveis deve facilitar a viabilização de projetos mais desafiadores, especialmente os *greenfield*. A par disso, o maior detalhamento de projetos deve ser uma tendência, conferindo confiabilidade aos agentes e reduzindo riscos de sobrecustos e extensão de prazos de conclusão. À medida que a economia volte à estabilidade e os juros cedam, o apetite por financiamento a projetos de longa maturação também tenderá a atrair mais investidores de *equity* e dívida, inclusive com maior inserção do mercado de capitais.

Quanto à estruturação da cadeia, verifica-se, historicamente, a verticalização de empresas em concessões portuárias e ferroviárias. No caso portuário, observa-se maior participação de *mega carriers* ou grandes operadores internacionais na administração de terminais de contêineres, conferindo a esses terminais porte e capacitação tecnológica. As empresas de capital nacional têm tido menor participação nessa dinâmica recente. Já terminais dedicados a setores industriais, como os grãos minerais, vegetais e líquidos, estão vinculados a grandes empresas exportadoras e *trading companies*. No setor ferroviário, a verticalização é mais destacada no transporte de *heavy haul*, mas também configura-se como tendência para o segmento de *commodities* agrícolas.

### 3. Investimentos

Há um estoque de investimento necessário à readequação da infraestrutura de transportes, não rigorosamente estimado, mas avaliado no passado entre R\$ 428 bilhões<sup>9</sup> (PNLT)<sup>10</sup> e R\$ 1 trilhão (CNT).<sup>11</sup> De certa forma, esse desafio independe de questões relativas ao nível de crescimento da demanda. Trata-se de um estoque que deverá ser equacionado, de certa maneira, de modo independente das questões exógenas, em função da já delicada posição relativa dos custos logísticos no Brasil e de seu impacto nas cadeias produtivas e na capacidade de inserção internacional das empresas instaladas no país. A velocidade desse equacionamento é que deverá ser influenciada, naturalmente, pelas condições macroeconômicas vigentes.

Com relação à disponibilidade tempestiva da oferta de infraestrutura de transporte de cargas, ressalta-se que o equacionamento dos problemas brasileiros tem duas dimensões. A primeira diz respeito à expansão geográfica e ao aumento da capacidade da rede existente para o atendimento ao crescimento da demanda. Nesse caso incluem-se, entre outros, o(a):

- recuperação, modernização e expansão das malhas terrestre e hidroviária, de forma a evitar gargalos e trechos inexistentes de conexão que possam comprometer, de um lado, o atendimento da demanda e, de outro, as ligações regionais mais econômicas;
- aumento da capacidade de movimentação de cargas nos portos, especialmente a ampliação da infraestrutura para movimentação de contêineres, de carga geral e de *commodities* agrícolas e minerais;
- ampliação dos acessos portuários marítimos (dragagem do canal de acesso) e terrestres (acessos rodoviários e ferroviários), na maioria dos casos, sob gestão pública;
- viabilização de hidrovias integradas às ferrovias e aos portos, inclusive o desenvolvimento de eclusas prioritárias nas hidrelétricas (já implantadas, em implantação e previstas), principalmente nas regiões Norte e Nordeste, para permitir o transporte hidroviário nos rios com maior potencial hidroviário (notadamente nos rios Tapajós-Teles Pires, Araguaia-Tocantins e São Francisco);

---

<sup>9</sup> A preços de 2011.

<sup>10</sup> Plano Nacional de Logística e Transportes. Este plano vem com o objetivo de resgatar o planejamento estratégico no setor de transportes.

<sup>11</sup> Confederação Nacional de Transportes. Reúne federações, sindicatos nacionais e associações nacionais e representa mais de 200 mil empresas de transporte, 1,9 milhão de caminhoneiros e taxistas, e mais de três milhões de trabalhadores.

- desenvolvimento do transporte de cabotagem,<sup>12</sup> que depende, entre outros, de navios mais produtivos, da eficiência portuária, da maior frequência de escala nos portos e da oferta de serviço porta a porta pelos operadores (semelhante ao oferecido pelo modal rodoviário, concorrente);
- aprimoramento da infraestrutura de integração (centros de distribuição, terminais de integração multimodal e terminais de transbordo e armazenagem no interior); e
- capacitação de OLS, com atuação mais ampla e com maior responsabilidade na cadeia de suprimentos.

A segunda dimensão diz respeito ao aumento da produtividade do sistema existente, nem sempre inserida na agenda prioritária. Nesse caso, incluem-se, entre outros, o(a):

- descongestionamento dos acessos portuários, aumentando a eficiência de portos públicos com vantagens comparativas geográficas e naturais;
- aumento da velocidade média da rede ferroviária (por meio, entre outros, da redução do número de passagens em nível críticas);<sup>13</sup>
- revitalização e possível reutilização da rede ferroviária subutilizada por meio de *short-lines*;<sup>14</sup>
- recuperação da infraestrutura rodoviária não concedida<sup>15</sup> (requisitos de qualidade e segurança);
- melhoria da gestão dos portos (Cias. Docas) e aeroportos públicos;
- redução do tempo de armazenagem da carga nos terminais portuários, por meio, entre outros fatores, da integração e coordenação dos serviços relacionados à burocracia aduaneira e ao estímulo à retirada da carga para terminais alfandegados de interior; e
- redução dos impactos socioambientais urbanos nos portos e nas ferrovias (invasões e restrição de uso em áreas econômicas primárias).

A logística eficiente, como visto, é influenciada, por um lado, pela disponibilidade de infraestrutura competitiva<sup>16</sup> – que depende, fundamentalmente, de ativos

---

<sup>12</sup> A navegação de cabotagem é definida como a navegação entre dois portos marítimos ou entre um porto marítimo e um porto fluvial de um mesmo país.

<sup>13</sup> Existem mais de 12 mil passagens em nível no sistema ferroviário nacional, sendo que mais de 2.600 são consideradas críticas. Em função disso, a velocidade média comercial registrada pelo conjunto das ferrovias brasileiras foi de 16 km/h no ano de 2013.

<sup>14</sup> Trechos ferroviários curtos, de aproximadamente 100 km a 200 km, alimentadores de corredores de maior capacidade. Geralmente são trechos abandonados ou pouco utilizados pelas concessionárias incumbentes, por não perceberem retorno financeiro na operação do ramal; porém, podem atender às necessidades de indústrias e negócios locais.

<sup>15</sup> Em torno de 200.000 km sob responsabilidade do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit).

<sup>16</sup> Aquela que não impõe custos adicionais aos geralmente praticados pelos concorrentes no mercado global.



baseados no uso intensivo de capital, e de boas práticas de gestão e, por outro lado, da disponibilidade de serviços logísticos competitivos – que, por sua vez, depende de ativos baseados no conhecimento, mediante o uso intensivo de tecnologia.

## 4. A estrutura de mercado

O setor de infraestrutura logística é intensivo em capital, especialmente quando se trata de projetos *greenfield*. No setor portuário de contêineres, grande parte dos equipamentos é importada. Porém, por ser um segmento internacionalizado, essas empresas possuem também linhas de crédito associadas à aquisição dos bens. O setor ferroviário também depende, em alguma medida, de sistemas e equipamentos importados (peças e partes e sistemas de comando e controle), além de trilhos que não são produzidos no país. Esse detalhamento é apresentado na próxima seção.

Quanto ao número de operadores no mercado de infraestrutura, os segmentos de transporte rodoviário e portuário são, de forma geral, pouco concentrados. Já no setor ferroviário, há poucos *players* controladores das concessões existentes. ALL/Rumo e VLI, com estratégia de melhoria da governança e crescimento da oferta, detêm 70% da malha existente, mas Vale e MRS, com estratégia de crescimento associada ao negócio dos controladores, dominam 83% da produção (corredores de exportação de *commodities* minerais). Naturalmente, quando se trata isoladamente de cada concessão, há um monopólio natural regional e, do ponto de vista do embarcador, as opções de escolha são, muitas vezes, exíguas ou inexistentes. A produção do setor ferroviário é predominantemente voltada ao transporte de *commodities* minerais e agrícolas (95%), restando pouco espaço para o transporte de carga geral, que é executado majoritariamente nas rodovias (87%) e complementarmente na cabotagem (7%) (EPL, 2015). É desafio do setor a maior inserção na economia e nos deslocamentos inter-regionais (através de corredores de integração regional).<sup>17</sup> Para alcançá-lo, deverá ser precedido de incentivos regulatórios, definição de metas e investimentos.

Quando se trata da operação de transportes, são baixas as barreiras à entrada no transporte rodoviário, sendo o mercado bastante pulverizado, com a grande maioria dos transportadores formada por autônomos.<sup>18</sup> Os setores ferroviários, de transporte aéreo e de cabotagem são muito mais concentrados. Nas ferrovias, o modelo das concessões, depois de profundamente alterado para aumentar a competição intramodal

<sup>17</sup> O sistema ferroviário é composto de corredores de exportação.

<sup>18</sup> São quase 500 mil os transportadores de cargas no Brasil, sendo 76% de transportadores autônomos, segundo dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2017).

(Decreto 8.129/13), voltou a ser verticalizado (Decreto 8.875/16), ou seja, o concessionário que gerencia a via permanente também é o operador (único). No transporte aéreo, quatro empresas dominam, em valores de 2015, 37,1%, 36,3%, 17,1% e 9,5% do mercado de passageiros transportados nos voos domésticos (OLIVEIRA, 2016). Cem por cento do mercado de cabotagem de contêineres é dominado por poucas empresas (Aliança, Login e Mercosul Line) e, no mercado de granel líquido, prevalece a Transpetro, com mais de 80% do mercado.

No Brasil, as agências reguladoras têm tomado algumas medidas para facilitar a entrada de empresas estrangeiras para competir na concessão de ativos de infraestrutura logística. Além disso, os próprios ativos, especialmente os rodoviários, vêm sendo modelados em condições que exigem menor Capex concentrado, o que pode atrair grupos de médio porte ou novos consórcios de empresas para competir por esses ativos. Em conjunto, tais medidas favorecem a concorrência e abrem o mercado para inovações nos setores de construção e operação, confrontando nossa realidade com experiências internacionais. Empresas europeias têm se mostrado interessadas por competir em nosso mercado, e já não são poucos os casos em que isso acontece. Na operação de rodovias há, por exemplo, a Abertis e Acciona, de capital espanhol, e a Brookfield, canadense, entre as maiores. No setor aeroportuário, operadores de Cingapura, Suíça, França, África do Sul, Argentina e Alemanha ingressaram recentemente no mercado brasileiro. No setor de terminais de contêineres, há a presença ainda que modesta, se comparada com a própria América Latina, de operadores internacionais.

Empresas estrangeiras, em especial, têm manifestado interesse em participar dos próximos leilões de ativos de infraestrutura de transportes. Empresas chinesas têm participado e vencido alguns leilões em energia e petróleo e demonstram interesse também pelo setor de transportes. Entretanto, muito ainda há por fazer para que o setor de transporte seja visto como uma alternativa para a aplicação de investimento direto estrangeiro. Notadamente na regulamentação, com o uso de procedimentos internacionalmente aceitos.<sup>19</sup> A experiência recente aponta para os setores de energia e telecomunicações como os mais atrativos ao investimento direto estrangeiro na infraestrutura brasileira. Na medida da redução de capacidade de *equity* e de endividamento dos tradicionais *players* em infraestrutura (construtoras), a atração de capital externo e de outros agentes passa a ser ação estratégica para o desenvolvimento da infraestrutura nacional.

---

<sup>19</sup> A utilização de Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) como elemento financiador da elaboração de projetos de interesse da administração pública, previsto no Decreto 8.428/15, não é prática internacional. É muitas vezes interpretado como um desalinhamento de informações entre os concorrentes, já que o proponente dos estudos se encontra em posição privilegiada na eventual concorrência pela concessão do ativo.

## 5. Cadeias produtivas e tendências tecnológicas

No setor de infraestrutura logística, de um modo geral, os principais insumos são de natureza local, como materiais de construção. A indústria brasileira é suficiente e competitiva nesses insumos, como cimento, asfalto, aço, dormentes, entre outros. Já a superestrutura tem um caráter mais tecnológico. Esses são os casos de (alguns) equipamentos portuários, sistemas eletroeletrônicos de controle da operação ferroviária, (alguns) equipamentos aeroportuários e de trilhos,<sup>20,21</sup> em que a probabilidade de inserção brasileira é reduzida ou nula. Vale destacar que, para o usuário, importa a disponibilidade do serviço competitivo, a despeito da origem de fabricação dos bens (equipamentos e sistemas).

Os bens objetos de importação no segmento portuário são, principalmente: portêineres (equipamentos de movimentação de contêineres entre o navio e o cais), trans-têineres (equipamentos de movimentação de contêineres no pátio de armazenagem), *mobile-cranes* (guindastes de alta capacidade de carga), *reachsteakers* (empilhadeira de contêineres com lança de elevação) e empilhadeiras de elevação ou movimentação de carga nos armazéns, entre outros. Trata-se de bens especializados, com fabricantes globais, que desempenham papel importante na garantia da produtividade esperada da operação portuária, com reflexos positivos no custo logístico do comércio exterior brasileiro. Via de regra, esses bens devem continuar sendo importados.

Outros bens como tratores, reboques e semirreboques, pontes rolantes e balanças, são produzidos na indústria nacional tradicional (em alguns casos, também podem ser objeto de importação). Há, ainda, o caso de alguns *reachsteakers* com potencial de fornecimento nacional.

A indústria de materiais e equipamentos ferroviários instalada no país, por sua vez, é bastante diversificada e capaz de atender às necessidades futuras do setor. Há desenvolvimento inovativo de vagões, com engenharia e desempenho competitivos, e projetos especializados e mais eficientes. Ressalta-se a utilização de ligas de aço especiais que possibilitam a formação de trens mais longos. Além disso, há a fabricação de locomotivas mais eficientes e menos poluentes, bem como sistemas e equipamentos de bordo, otimizando a utilização de combustível, de acordo com o trajeto e velocidade ideais. Como desafios, a fabricação de equipamentos e sistemas eletroeletrônicos referentes à sinalização de via, automação e de controle de tráfego (centros de controle operacional) que podem, com algum incentivo localizado, ter maior conteúdo

<sup>20</sup> Os demais materiais empregados na via permanente ferroviária têm fornecimento nacional.

<sup>21</sup> Trilhos não são produzidos no Brasil, por problemas de escala de produção e de enfrentamento de competição com fornecedores globais.

nacional. O setor utiliza, ainda, a importação de peças e sobressalentes, notadamente para locomotivas fabricadas no exterior, ou mesmo equipamentos fabricados no país.

Ressalta-se, no setor ferroviário, em virtude de rigorosos controles ambientais, a utilização de materiais alternativos à madeira nobre na fabricação de dormentes – tais como dormentes de eucalipto tratado, aço e plástico. Registra-se a recente (em 2009) retomada da fabricação de locomotivas no país, com a elevação paulatina do conteúdo nacional do produto. A capacidade atual brasileira é de cerca de duzentas locomotivas/ano, entre locomotivas de maior potência e locomotivas de pátio.

A indústria automotiva, por sua vez, tem desenvolvido ao longo dos anos uma série de caminhões mais produtivos e eficientes do ponto de vista ambiental. Em função da ainda insuficiente oferta ferroviária, os caminhões têm aumentado muito a capacidade unitária de transporte, chegando a uma capacidade total de até 74 t/caminhão (bitrem). O desenvolvimento de motores rodoviários de carga tem acompanhado a evolução preconizada na Europa para o padrão Euro5, com alguma defasagem (Proconve7), para os limites de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Com eles, o desenvolvimento de combustíveis menos poluentes (menor quantidade de enxofre no diesel) e alternativos ao diesel (biocombustíveis, como diesel de cana e biodiesel). Este tem sido um papel relevante da regulamentação no país, compensando, de certa maneira, do ponto de vista ambiental, o fato de que a matriz modal de transportes é baseada no transporte rodoviário, mais poluente.

Novos materiais, como o aço de alta resistência (utilização de nióbio), poderão ser mais utilizados na fabricação de veículos pesados, conforme já utilizado na fabricação de veículos de passageiros, acompanhando a tendência mundial. Materiais sustentáveis também deverão se tornar mais usuais, como pneus verdes que, ao empregarem novos compostos (entre eles, a sílica), são responsáveis pela redução do consumo de combustível e das emissões de CO<sub>2</sub> dos veículos, pela menor resistência ao rolamento.

Já a indústria de construção naval nacional tem se concentrado no atendimento do setor de petróleo e gás, sendo ainda baixa a expectativa de inserção competitiva no mercado de carga geral (embarcações porta-contêineres).<sup>22</sup> No setor do transporte aéreo, o país é altamente competitivo em alguns segmentos, por meio da Embraer. São os casos da fabricação de aeronaves para aviação comercial. No entanto, o segmento de produção da Embraer detém uma parcela ainda pequena da oferta de aeronaves no mercado nacional.

Com relação à tecnologia da operação logística, muitos equipamentos e sistemas são adquiridos por OLs estrangeiros com operações no Brasil, em pacotes tecnológicos

---

<sup>22</sup> Mesmas condições de preço e prazo que competidores estrangeiros.

de empresas de tecnologia estrangeira. Alguns são desenvolvidos no país, por empresas de *software* nacional, para OLS de menor porte. Há uma pulverização ainda grande das operações logísticas no Brasil e capacidade heterogênea dos agentes no uso de tecnologia na prestação do serviço. Na medida da retomada do desenvolvimento desse setor, que cresceu com taxas muito elevadas no período 1997-2013 (30% a.a.), e com o aumento do porte econômico e do nível de governança das empresas, maiores serão as condições de desenvolvimento tecnológico das operações logísticas no país.<sup>23</sup>

## 6. Fatores emergentes

Entre os fatores emergentes capazes de impactar o setor de transportes no Brasil, podem ser destacados:

- **Demanda por redução de emissões e eficiência energética** – Este requisito da sociedade poderá encarecer o transporte menos eficiente do ponto de vista energético, favorecendo o equilíbrio da matriz modal do país, incentivando a expansão da malha ferroviária, a utilização de mais trechos de rios navegáveis, o aproveitamento múltiplo das águas e, também, o incremento da navegação de cabotagem. A demanda poderá se transferir para sistemas mais eficientes por restrições ou incentivos governamentais, por acordos internacionais e, ainda, pelo desejo dos próprios embarcadores, pressionados por políticas multinacionais de práticas sustentáveis, como acontece, principalmente, com empresas europeias.
- **Crescimento populacional, expansão das cidades e aumentos dos congestionamentos** – Este vetor, de um lado, favorece a maior circulação de mercadorias e, em decorrência, ampliação da infraestrutura, podendo tornar viáveis muitos projetos que aguardariam um fator crítico de demanda para se concretizarem, especialmente aqueles que envolvem maior escala, como é o caso de ferrovias. De outro lado, exerce pressão por maior racionalidade nos transportes, como o uso de veículos mais adequados para cada trecho, maior aproveitamento da capacidade ociosa de transporte, mediante práticas colaborativas, busca de soluções harmônicas entre a necessidade de transporte e o conforto nas cidades e atendimento de suprimento em horários alternativos que conflitem menos com as necessidades das pessoas pelo uso do espaço urbano.

---

<sup>23</sup> Com o aumento do número de referências SKUs (*stock keeping unit* ou, simplesmente, unidade de mercadoria) e da complexidade cada vez maior do gerenciamento desses estoques, a automatização do processo logístico será cada vez mais necessária.

- **Expansão agrícola** – Muitos dizem que o Brasil é o futuro celeiro da humanidade, não sem razão, uma vez que temos um clima muito favorável à agricultura, fartura de água em muitas regiões e, também, abundância de terras agricultáveis. Esses fatores exercem uma forte pressão sobre a oferta de infraestrutura de transportes, uma vez que demanda grandes volumes de transporte por distâncias cada vez maiores com destino aos portos para exportação.
- **Mudanças climáticas** – Entre os diversos efeitos das alterações climáticas, a redução da vazão dos rios tem impacto profundo no transporte, assim como a elevação dos níveis dos oceanos, comprometendo as instalações hidroviárias e portuárias. Nos últimos anos, pôde-se observar a extrema redução do volume de carga transportada no sistema Tietê-Paraná pelo efeito da seca. Quanto à elevação do nível dos oceanos, seus efeitos ainda não se fizeram sentir de modo dramático em nossa costa, no entanto, muitos alertas têm sido dados e os portos são estruturas particularmente suscetíveis às consequências desse fenômeno. Outra consequência importante das alterações climáticas é a quebra de safra agrícola, com impactos sobre a demanda pela infraestrutura de transporte.
- **Pressão por preservação ambiental** – As sociedades desenvolvidas têm exigido maior rigor no licenciamento para projetos de grande impacto socioambiental. Isso pode trazer grandes consequências às necessidades de expansão de sítios aeroportuários, na medida em que o transporte aéreo tem crescido a taxas superiores à evolução da economia, em decorrência do preço mais acessível das passagens e da migração de mais pessoas para essa modalidade de transporte. Igualmente crítica é a construção de novas rodovias, ferrovias e dutos, especialmente quando atravessam regiões de proteção. Nessas obras pode ocorrer a segregação de populações ou mesmo o desenvolvimento de conglomerados urbanos atraídos pelas facilidades trazidas por esses ativos, o que acaba por causar conflitos com a própria instalação.
- **Aumento do custo da mão de obra** – A fase de construção de ativos de infraestrutura é bastante demandante de mão de obra na maioria das vezes pouco qualificada. Já a operação logística exige mão de obra especializada para lidar com equipamentos de grande porte, em muitas situações. Essa tendência aumentará a demanda por soluções menos dependentes de pessoas, como já acontece em muitos países desenvolvidos, inclusive na fase de construção. Observa-se, por exemplo, a utilização de portêineres automáticos, armazéns robotizados e também veículos de transporte autônomos.

- **Crescimento do e-commerce, das trocas internacionais e utilização de diversos canais de distribuição** – Tais elementos requerem uma oferta de serviços logísticos diferenciados e mais complexos e o aprimoramento da logística urbana, com soluções inovadoras de coleta e distribuição de mercadorias.

## 7. Conclusões

O investimento em infraestrutura logística é peça relevante no desenvolvimento brasileiro, na medida da necessidade de equacionamento de excessivos custos internos, da (quase) indiferente relação com o nível de crescimento do PIB (por se tratar de solução de passivos existentes) e da externalidade positiva sobre toda a economia. Incluem-se nesse escopo, também, os investimentos marginais de aumento da produtividade dos ativos existentes, absolutamente necessários ao aumento da produtividade da economia brasileira.

Os pilares necessários a essa atuação residem, entre outros fatores, na estrutura de planejamento de longo prazo amparada por uma contabilidade econômica, financeira e ambiental que possa ser defendida interna e externamente; na estruturação de marco regulatório setorial que forneça segurança econômica e jurídica aos investidores e incentive a propensão a investir; na atração do capital privado, na diversificação de *funding* e no incentivo ao investimento estrangeiro, com a utilização mais difundida de procedimentos de planejamento e licitatórios usualmente aceitos.

Os investimentos em ativos estruturadores da matriz de transportes seriam, pois, cada vez mais necessários, bem como o aumento da eficiência energética dos sistemas de transporte e a redução do consumo de energia por TKU transportada, com a consequente redução das emissões de GEE.

Cada um dos setores da infraestrutura logística está em um diferente estágio de maturidade:

- No Brasil, o transporte rodoviário é aquele que suporta a maior parcela da movimentação de cargas e passageiros e ainda se manterá assim por alguns ou muitos anos,<sup>24</sup> porque oferece preços competitivos em comparação aos dos outros modais, mesmo em longas distâncias, a despeito de externalidades ambientais e econômicas envolvidas. Há novos trechos do Programa de Parceria de Investimentos (PPI) ampliando o programa de concessões rodoviárias brasileiro.

<sup>24</sup> Conforme o planejamento e a capacidade do país para dar soluções econômicas viáveis às alternativas ferroviárias e hidroviárias sustentáveis.

- O sistema ferroviário apresenta ainda elevados pontos críticos, tais como a precariedade de vias permanentes, algumas delas pouco utilizadas ou abandonadas, a transposição de vários centros urbanos, a invasão de faixa de domínio e a interligação deficiente com zonas portuárias. Há perspectiva de renovação antecipada de contratos, vinculada a investimentos que elevem a capacidade de transporte de corredores de exportação. Caso isso ocorra, concorrerá para a implementação de investimentos na malha existente de forma mais rápida. Além disso, há previsão no PPI de construção de novos trechos (entre os quais a Ferrogrão<sup>25</sup> e a ampliação da Ferrovia Norte-Sul, trecho Estrela do Oeste – SP a Porto Nacional – TO). No entanto, o setor ainda necessita de equacionamento regulatório que incentive a competição para que novos clientes sejam atendidos, rotas regionais sejam disponibilizadas e que a carga geral seja paulatinamente inserida na malha ferroviária brasileira na longa distância, ampliando seu escopo de atuação. A importância de um plano de expansão consistente e de longo prazo é peça-chave para o setor. Trata-se de um investimento mais crítico, uma vez que a execução das obras é mais demorada e vultosa, e envolve maiores riscos quando comparado a outros setores.
- A demanda de longo prazo nos portos brasileiros vem crescendo de forma sistemática, acompanhando o comércio internacional. Os novos investimentos referem-se a novos arrendamentos em portos públicos, renovação antecipada de contratos existentes e terminais de uso privado (TUP), ajustando a oferta à evolução da demanda.
- O setor aéreo iniciou suas concessões tardiamente em relação aos demais. Há evolução do nível de serviço dos principais aeroportos brasileiros recentemente concedidos (Guarulhos, Brasília, Confins, Viracopos e Galeão). Esse setor apresenta uma situação diferenciada, pois a receita não está somente relacionada ao transporte, mas também provém de aluguéis de áreas comerciais no próprio aeroporto e em seu entorno. É, portanto, menos previsível e mais correlacionada com o desempenho do PIB. Recentemente foram concedidos quatro novos aeroportos no âmbito do PPI (Salvador, Porto Alegre, Florianópolis e Fortaleza), com ingresso de novos administradores (Vinci Airports, Fraport Airport Services e Zurich International Airport), sem participação de construtoras e da Infraero.

---

<sup>25</sup> Ligando a produção agrícola da região Centro-Oeste à saída norte brasileira, utilizando também a hidrovía Tapajós-Teles Pires e Amazonas. Sua função mais ampliada pode envolver também as perspectivas de acessibilidade regional, como o escoamento de cargas oriundas da Zona Franca de Manaus no sentido inverso.



O mecanismo de concessão de serviços de transporte ao setor privado, já plenamente utilizado no país nos setores de infraestrutura rodoviária, ferroviária, portuária e aeroportuária, deverá ser aprofundado haja vista três fatores principais: (i) a crescente necessidade de investimento em infraestrutura logística; (ii) a menor capacidade de aporte de recursos públicos disponíveis, que têm demandas sociais crescentes; e (iii) a captação dos benefícios oriundos de boas práticas de gestão e inovação de um mercado competitivo no setor privado. Para que essa diretriz seja bem-sucedida, alguns aspectos são importantes. Regulamentação estável e capaz de atrair novos *players* e novos capitais; transparência nos processos pré-licitatórios; planejamento de longo prazo, com definição de metas, diretrizes e projetos; eliminação de vieses e fontes de ações oportunistas dos agentes, que eventualmente inibem novos *players*; maior detalhamento dos projetos antes da fase de leilão; e tratamento adequado dos riscos envolvidos.

O BNDES terá um papel importante nesse novo cenário, acompanhado de outros agentes, cujo desdobramento pode compreender:

- financiamento dos investimentos que conduzam ao equilíbrio da matriz modal de transportes, em especial os referentes ao modal ferroviário e aquaviário;
- apoio ao desenvolvimento da infraestrutura de integração modal no país, com produtos competitivos de renda fixa e de *equity*;
- financiamento do aumento da frota de veículos de transporte (vagões, locomotivas, aeronaves, empilhadeiras, caminhões, esteiras transportadoras), mais produtivos e energeticamente mais eficientes;
- contribuição para a estruturação de projetos de concessão de ativos e serviços de infraestrutura logística, dentro de um planejamento de longo prazo e com riscos adequadamente tratados;
- comando da formação de um mercado de papéis de infraestrutura mais ativo e com maior participação de instituições privadas;
- apoio ao ingresso do capital externo para participar de investimentos em infraestrutura no Brasil;
- incentivo, por meio de regulamentos e linhas de crédito mais atrativas, de ações relacionadas ao “frete verde”. Estas devem levar à redução de emissões de poluentes, sejam elas relacionadas ao equilíbrio da matriz de transportes, à utilização de veículos menos poluentes, à eficiência da operação, à logística reversa, a projetos que proporcionem melhor integração com o meio ambiente etc.;
- atuação no apoio à indústria nos segmentos nos quais possa haver aumento competitivo do conteúdo local (por exemplo: sistemas de controle ferroviário-)

rios, empilhadeiras etc.) de forma a incentivar a indústria local, gerando empregos e tecnologia;

- apoio ao desenvolvimento de OLs capacitados, inclusive quanto ao aumento do porte e da capacidade de prestação de serviços que adicionem valor aos clientes (*value-added services*), com base tecnológica;
- apoio ao equacionamento de lacunas de capacitação e incentivo a potenciais sinergias entre os OLs brasileiros; e
- apoio aos fornecedores e desenvolvedores de sistemas logísticos (empresas de tecnologia), mediante instrumentos de renda variável.

## Referências

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. *Transportadores* – frotas de veículos. Disponível em: <[http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/20270/Transportadores\\_\\_\\_Frota\\_de\\_Veiculos.html](http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/20270/Transportadores___Frota_de_Veiculos.html)>. Acesso em: 4 jul. 2017.

EPL – EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S.A. *Transporte inter-regional de carga no Brasil* – Panorama 2015. 2015. Disponível em: <<http://www.epl.gov.br/transporte-inter-regional-de-carga-no-brasil-panorama-2015>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

INTER.B CONSULTORIA INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS. *Carta de Infraestrutura 2014*. 28 mai. 2014. Disponível em: <[http://www.interb.com.br/sites/default/files/Carta%20de%20Infraestrutura\\_Abril%20e%20Maio%20de\\_2014\\_01.07.2014.pdf](http://www.interb.com.br/sites/default/files/Carta%20de%20Infraestrutura_Abril%20e%20Maio%20de_2014_01.07.2014.pdf)>. Acesso em: 4 jul. 2017.

OLIVEIRA, J. J. Demanda aérea de passageiros em 2015 cresce pouco; TAM lidera mercado. *Valor Econômico*, 28 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/4414338/demanda-aerea-de-passageiros-em-2015-cresce-pouco-tam-lidera-mercado>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

PUGA, F. P.; PEREIRA, A. *Infraestrutura no Brasil: ajustando o foco*. 2016. BNDES, 2016. (Texto para Discussão 112). Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9914/1/TD\\_Infraestrutura\\_\\_2016.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9914/1/TD_Infraestrutura__2016.pdf)>. Acesso em: 4 jul. 2017.